

TRABAJO FIN DE MÁSTER:

**EL CUIDADO DE NUESTRO ENTORNO Y LOS  
SERES VIVOS QUE NOS RODEAN**



**Universidad de Cádiz**

**Máster en Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria y Bachillerato.**

**Especialidad de Biología y Geología**

**Autora: Judit Alcántara Oñate  
Tutora: Natalia Jiménez Tenorio**

*Puerto Real, Junio de 2016.*

## **DECLARACIÓN PERSONAL PARA LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER**

D/Dña: **Judit Alcántara Oñate**

con DNI      estudiante del Master Oficial en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz, autor-a del Trabajo Fin de Máster titulado:

**El cuidado de nuestro entorno y los seres invisibles que nos rodean.**

**Declara** que se trata de un trabajo propio, original e inédito. Así mismo declara saber que el plagio puede conllevar, además de penalización en la evaluación y calificación del trabajo, las medidas administrativas y disciplinarias que la Comisión Académica del Máster determine en el marco de la normativa vigente de la Universidad de Cádiz.

**Puerto Real, a 16 de Junio de 2016.**

Firma del/la interesado/a

Fdo. \_\_\_\_\_

# Índice.

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN  | 4             |
| 2. REFERENTES TEÓRICOS   |               |
| 2.1. EPISTEMOLOGÍA   | 6             |
| 2.2. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE                                   |               |
| 2.2.1 Desarrollo cognitivo del alumno                              | 9             |
| 2.2.2 Concepciones alternativas                                    | 11            |
| 2.3. FUNDAMENTOS DIDÁCTICOS  | 13            |
| 3. JUSTIFICACIÓN   | 18            |
| 4. PROPUESTA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA                                |               |
| 4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS APRENDIZAJES QUE SE<br>PRETENDEN CONSEGUIR | 21            |
| 4.2. METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN                                   | 26            |
| 4.3. EVALUACIÓN  | 32            |
| 4.4. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD                           | 36            |
| 5. CONCLUSIONES  | 38            |
| 6. BIBLIOGRAFÍA  | 40            |
| 7. ANEXOS  | 44            |

## **Resumen**

En este Trabajo Fin de Máster se expone el diseño de una unidad didáctica como propuesta de mejora a través de la innovación docente. Estructurada bajo un enfoque constructivista y utilizando como estrategia principal el cambio conceptual, se estudiarán los contenidos sobre Los Seres Vivos en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 1º de Educación Secundaria Obligatoria. A través del estudio teórico de los antecedentes y las dificultades, se proponen las actividades que desarrollarán la unidad, con su correspondiente evaluación. Como conclusión se sugerirán algunas mejoras para la unidad y para la acción del docente.

## **Abstract**

In this Master's Thesis design a teaching unit is exposed as proposed improvement through teaching innovation. Structured under a constructivist approach and using the preferred strategy of conceptual change, the contents of Living beings will be studied in the subject of Natural Sciences of 1º Secondary Education required. Through the theoretical study of the record and difficulties, the activities that will develop the proposed unit, with appropriate evaluation. In conclusion some improvements for the unit will be suggested and action of teachers.

**“La buena didáctica es aquella que deja que el pensamiento del otro no se interrumpa y que le permite, sin notarlo, ir tomando buena dirección.”**

**Enrique Tierno Galván (1918-1986)**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los seres vivos que forman el planeta son, sin duda, lo más importante que nos rodea. Para ser respetuosos con el medio ambiente y ser conscientes de su importancia en nuestras vidas, hay que tener unos conocimientos mínimos sobre ellos. Por esto, es preciso el aprendizaje de las distintas formas de vida, desde la unidad más pequeña independiente hasta los grandes reinos. El conocimiento general y básico sobre ellos, nos permitirá en las siguientes unidades profundizar y trabajar todos los conceptos, habilidades y destrezas que abarca este tema tan amplio: “los seres vivos”.

El diseño de la unidad se hace conforme a las especificaciones del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE 03/01/2015), en el que los seres vivos aparecen como núcleo del bloque 3 de contenidos “la biodiversidad en el planeta Tierra”, de la asignatura de Ciencias Naturales del primer ciclo de la ESO. Acorde con la legislación, la unidad será impartida en el horario de esta asignatura que consta de 3 horas semanales, para el curso de 1º de ESO.

Sabiendo que la enseñanza tradicional no está dando muy buenos resultados, y es necesario un cambio, se propone para el desarrollo de esta unidad didáctica una pedagogía constructivista, caracterizada por el trabajo activo del alumno, el papel guía del docente y el trabajo cooperativo entre todos los participantes. El traslado de esta pedagogía al aula, se realizará llevando a cabo la estrategia del cambio conceptual, en la que se partirá de las concepciones previas que posean los alumnos sobre el tema, para llegar a los conceptos escolares requeridos.

Con la idea de realizar esta unidad lo mejor posible, se expone en este trabajo el estudio previo realizado sobre los conocimientos que serán necesarios para el docente. Por ello, se expondrá la epistemología del conocimiento que se va a tratar, el desarrollo cognitivo de los alumnos que van a estudiar esta unidad, las dificultades que presentan el alumnado frente a este tema, los fundamentos teóricos y la justificación de la pedagogía que se quiere utilizar y la estrategia que se pondrá en práctica, para así conseguir el máximo

provecho de la impartición de esta unidad didáctica. Posteriormente se propondrá una secuencia de actividades con la que conseguir los aprendizajes recogidos en esta unidad, con su correspondiente evaluación.

El inicio de la unidad se dará con el estudio de los factores que hacen posible la vida, para seguir con los conceptos biosfera y biodiversidad. A partir de ellos se estudiarán las causas de extinción de especies y el impacto de las actividades diarias humanas sobre el medio ambiente. Se pasará a estudiar, las funciones vitales y a partir de ellas, la unidad más simple con vida: la célula. De ella se estudiará la historia, sus características, sus componentes, la teoría celular que explica la base de los seres vivos, etc. A partir de ahí, se dará comienzo con el estudio de los grandes reinos. Primero se trabajarán las grandes diferencias y posteriormente se dará paso al estudio de los dos reinos más sencillos: monera (las bacterias) y protocistas. Para finalizar el tema, se explicará el motivo por el que los virus no pertenecen a la categoría de seres vivos y su diferencia con las bacterias.

En esta época de cambios, en la que cuidar el medio ambiente es tan importante y está tan de moda, es de vital importancia conocerlo a fondo, para saber cómo lo estamos deteriorando y cómo podemos protegerlo. Inculcar a los futuros políticos, agricultores, arquitectos, informáticos, etc. del país el respeto hacia el mundo en el que viven, el buen uso de los recursos que les ofrece y la capacidad de decidir qué actividades son beneficiosas y cuáles perjudiciales, hacen de esta unidad y de su desarrollo en el aula, una parte muy importante del currículum de las Ciencias.

## **2. REFERENTES TEÓRICOS**

### **2.1. EPISTEMOLOGÍA**

El conocimiento ha ido pasando por varias etapas: misticismo, visiones prerracionalistas, visión racionalista, empiro-inductivista y la nueva filosofía de las ciencias. En la época en la que empiezan los hechos que a nosotros nos atañen, están encuadrados dentro de una visión empiro-inductivista de las ciencias. Esta corriente de pensamiento se caracteriza por defender que la verdad sólo es alcanzable a través de la observación y experimentación (empirismo) y que se obtienen a partir de la generalización de nuestras observaciones y experimentos (inductivismo); y la defensa del método científico como infalible. Estas características, nos facilitan el hacernos una idea, del modo en que ha evolucionado el conocimiento a lo largo de nuestro concepto.

Hablar del descubrimiento de la célula va, indudablemente ligado a la fabricación del microscopio, ya que sin él no hubiese sido imposible poder visualizarla.

Los instrumentos para aumentar la visión de los objetos o microscopios comenzaron a usarse poco a poco. Existían dos tipos de microscopios: el sencillo y el compuesto. El sencillo estaba formado por una lente montada y el compuesto, por una combinación de lentes. Este último fue inventado por Zacharias Jansen en Holanda (Lanfranconi, 2001). A partir de esta invención, se fueron dando modificaciones que fueron otorgándole una mayor precisión, por lo tanto, fue dando lugar a un estudio más detallado y específico de la célula. Por otra parte, durante esta época, Galileo Galilei de manera independiente adaptó las lentes de telescopio para inventar el microscopio compuesto. A través de él, con su visión empiro-inductivista de la realidad, consiguió describir la cutícula de los insectos (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).

Pero no fue hasta 1664, cuando Robert Hooke publicó su libro "*Micrographia*" en el cual hablaba de la existencia de las células. A través del

estudio del corcho, observó una disposición en forma de panal de abeja y a cada cuadradito le dio el nombre de celdilla o célula, pero sin imaginarse tan siquiera, la idea que actualmente tenemos de ella. Pensó que a través de esos espacios se repartían los nutrientes en las plantas (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).

Gracias a N Grew y M. Malpighi, las observaciones de Robert Hooke se extendieron a otras plantas. Grew seguían defendiendo que estas celdillas estaban llenas de aire y por ello, les dio el nombre de burbujas de fermentación. A ellos se les atribuyen los primeros libros exclusivamente dedicados a la botánica enfocada desde el punto de vista microscópico. Grew publicó en 1682 su libro *The anatomy of plants*, unas ilustraciones muy detalladas sobre los tejidos vegetales (Sánchez, 2014). Durante estos años, A van Leeuwenhoek construyó el primer microscopio simple, con una sola lente pero con una gran perfección. Gracias a él, Leeuwenhoek fue el primero en publicar observaciones de bacterias (reino monera) y protocistas. Por ello hoy es considerado el padre de la microbiología. Observó gotas de agua, sangre, espermatozoides, glóbulos rojos, etc. Incluso llegó a pensar que todos los animales estaban formados por glóbulos, pero no los llegó a relacionar con las “células” que ya se habían descrito de las plantas (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).

H. Milne-Edwards y F.V. Raspail, en la década de 1820, empezaron a postular la teoría celular. Estudiaron, a través de la observación (como buenos empiro-inductivistas que eran), diferentes tejidos animales y publicaron que todos estaban formados por unidades globulares con una distribución diferente. También incluyeron en su estudio a los vegetales. En esta época, R.J.H. Dutrochet llegó a la conclusión de que las celdas de los vegetales y los glóbulos rojos eran la misma cosa, pero con morfologías distintas. Fue él quien propuso que unas células se creaban dentro de las otras, en contra de la teoría de la generación espontánea (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).



Gracias a M.J. Schleiden, se formalizó el primer axioma de la teoría celular para todas las plantas (no realizó estudios con tejidos animales). Este primer axioma decía que todas las plantas estaban formadas por unidades llamadas células. Fue T. Schwann el que extendió este concepto a todos los animales y seres vivos. Le otorgó a la célula la definición de estructura rodeada por una membrana (estructura que no vio, ya que hace falta un microscopio de una gran precisión). Lo que realmente habían visto, era la pared celular de las células vegetales. Este autor fue más lejos y propuso que esa membrana (erróneo el concepto en ese momento) sería una barrera capaz de separar el medio interno del externo. Aunque tradicionalmente se le atribuye la unión de los postulados de la teoría celular a Schleiden y Schwann, hubo al menos otros cuatro científicos que llegaron a la misma conclusión (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).

Meyen (1839) y Dujardin (1841) reconocieron, de forma independiente, que la mayoría de protozoos eran células independientes que poseían un elevado grado de organización, que podría ser comparado con el de las plantas (Leadbeater y Green, 2002). A estos descubrimientos se le añadió las evidencias estudiadas por otro científico de la época. Barry (1843) argumentó en su publicación titulada *The infusoria Compared with cells*, que los componentes del reino monera y otros flagelados estaban compuestos por una sola célula en cuyo interior poseía un núcleo, que era similar al de las células nucleadas de organismos superiores (Leadbeater y Green, 2002). A partir de ahí, propusieron que los linajes celulares continuos eran la base de la vida, por lo tanto, la historia evolutiva de los seres vivos podría representarse a través de un solo árbol evolutivo donde plantas, animales, hongos y organismos unicelulares estuviesen conectados.

Fue en 1856, cuando R. Virchow propuso que la célula constituía la forma más simple de manifestación viva y que representaba la idea de vida, tal y como la entendemos, ya que lleva a cabo las funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Pero no fue hasta mediados del siglo XIX cuando esta

teoría por fin quedó consolidada (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).

Al ser inventado el microscopio electrónico en Alemania por M. Knoll y E. Ruska, se llevaron a cabo, y se siguen llevando, numerosos hallazgos y descubrimientos. El microscopio óptico usa el espectro de la luz visible, por lo que no puede discriminar dos puntos que estén a menos de 0,2 micras de distancia. Y con el microscopio electrónico se pudieron estudiar las estructuras internas de la célula que son del tamaño microscópico. Con él, quedó resuelta la existencia de la membrana plasmática que rodea la célula. Hacia 1960, ya se había investigado la célula a todos los niveles (Mejías Pacheco, Molist y Pombal Diego, 2008).

## **2.2. DIFICULTADES DE APRENDIZAJE.**

### **2.2.1. Desarrollo cognitivo del alumno**

En 1º de ESO la media de edad de los alumnos es de 12 años. Pero es frecuente encontrar a alumnos con 13 y 14 años que han repetido uno o dos cursos (en primaria y repetidores de 1º de secundaria). Por lo que podemos encontrarnos con una amplia variedad de capacidades cognitivas en el aula.

Al ser un curso de cambio entre primaria y secundaria, los alumnos van a partir de un desarrollo cognitivo concreto inicial (2A) para empezar a adquirir un desarrollo concreto avanzado (2B) según los estudios de Shayer y Adey (1984). Es importante conocer el desarrollo cognitivo de los alumnos que van a estudiar la unidad, para poder adaptar los contenidos a sus necesidades y dificultades, y utilizar los puntos fuertes para fomentar el aprendizaje que quieres conseguir.

El desarrollo cognitivo concreto se caracteriza por comprender conceptos y teorías simples a partir de ejemplos y acciones familiares. Así mismo, es un pensamiento centrado en lo que se puede ver y tocar; un pensamiento

inductivo y un razonamiento casual simple, en otras palabras: la causa va antes que el efecto.

El alumnado de 1º de ESO posee un nivel de desarrollo cognitivo concreto inicial que se caracteriza por registrar mentalmente lo que sucede, pero, para mantener el interés después de las primeras observaciones obvias, necesita un modelo asociativo o una seriación. La actitud investigadora del alumnado, si no es guiada por alguien (en nuestro caso por el docente), no llegará a producir modelos concretos avanzados. La relación causa-efecto que tienen está solo parcialmente estructurada, por lo que usa un razonamiento asociativo. El alumno es capaz de comprender causas de un solo factor y pueden hacer series ordenadas de datos, pero no es probable que lo vean como un medio obvio de relacionar observaciones. Suelen realizar solamente escalas nominales de relaciones. Para ellos, el uso de modelos concretos consiste en la organización de la realidad por medio de la seriación, la clasificación o la correspondencia. Por eso, en este nivel sólo se dan simples comparaciones y causas elementales. Las clasificaciones que utilizan son muy elementales y sus interpretaciones tienen concordancia, pero la elaboran a partir de un solo aspecto de descripción (Shayer y Adey, 1984).

Partimos de esta base, de este desarrollo cognitivo concreto inicial (2A) para empezar a adquirir el concreto avanzado (2B), que es el nivel que adquieren los alumnos durante la secundaria. Es un cambio importante, ya que los alumnos que vayan adquiriendo este desarrollo cognitivo empezarán a incluir seriación y clasificación como instrumentos de percepción para descubrir lo sucede, pero necesitará que se le proporcione un modelo concreto para poder estructurar los resultados experimentales. Comenzarán a encontrar interés en hacer y comprobar predicciones. Los alumnos que van adquiriendo este nivel de desarrollo comienzan a usar relaciones de orden para cuantificar relaciones asociativas y multiplican seriaciones, por lo tanto pueden encontrar la correspondencia de proporción entre dos propiedades. Empiezan a incluir clasificaciones jerárquicas y añaden varios aspectos de situaciones descritas, aunque separadamente (Shayer y Adey, 1984).

Sobre los seres vivos, según los estudios de Shayer y Adey (1984), basándonos en el desarrollo concreto inicial, podemos decir que los alumnos son capaces de clasificar según características obvias, pero no clasificarlos en términos de jerarquía. Por lo que pueden tener dificultad a la hora de clasificar un pájaro como animal. Pueden interiorizar detalles de animales y plantas sin comprender las relaciones entre ellos, ya que cuentan simplemente con la observación y el material de “ciencias de la naturaleza”.

Lo que se quiere conseguir durante este proceso de aprendizaje, es la adquisición de un desarrollo concreto avanzado (2B) caracterizado por la utilización de reglas de clasificación como la inclusión en una clase. Aunque aún resulta confuso para los alumnos su uso, ya que es una estrategia basada en un conjunto de seres descritos y el alumno busca características muy obvias de cada organismo (Shayer y Adey, 1984)

### **2.2.2. Concepciones alternativas.**

En unidades didácticas donde se desarrollan temas tan abstractos, los alumnos suelen presentar bastantes dificultades de aprendizaje, como así lo demuestra una amplia bibliografía al respecto.

Las concepciones previas vienen originadas por aprendizajes informales adquiridos a través de experiencias vividas en la vida diaria (Barrabín, 2000). Según el estudio realizado por este autor, existen bastantes concepciones previas que nos solemos encontrar en los alumnos sobre la célula y los seres vivos. Algunas de estas concepciones previas, se exponen a continuación.

Los alumnos suelen relacionar ser vivo con animal y asociarlo al movimiento. Esta idea viene definida por la explicación y definición de ser vivo, donde el alumnado suele utilizar criterios de comportamiento (se mueve, parece que respirar, come), más que criterios fisiológicos (obtiene energía, reacciona a estímulos) o morfológicos (con células, órganos internos, constituidos por materia orgánica). También les cuesta asociar al ser humano con el reino animal, por la idea antropocéntrica que tenemos en la sociedad

(Barrabín, 2000). A los alumnos les resulta difícil entender que los seres vivos están formados por células, ya que es un hecho que no observan diariamente ni a simple vista (Caballer y Giménez, 1992). Y suelen encontrar dificultades a la hora de clasificar los organismos, por el exceso de taxones que se han añadido en el currículum en los últimos años; que al final interfieren más el aprendizaje en vez de ayudar a mejorarlo (Barrabín, 2000).

También en la teoría celular nos encontramos varias ideas erróneas o mal entendidas. Así, la primera idea espontánea que nos encontramos es que el tamaño de los organismos es proporcional al tamaño de sus células. A su edad, sólo son capaces de dibujar la célula en dos dimensiones, por la observación de esta en los libros o en el microscopio. El modo de representar la célula en los libros, ha influido en la concepción que han adquirido los alumnos de ella (Palmero, 2003). Por lo que les resulta difícil hacerse una idea de la célula en la realidad. Otro error muy común detectado en ellos, es el de atribuir cloroplastos, al citoplasma de todas las células vegetales. Es una concepción inducida por la propia ciencia escolar (Barrabín, 2000).

Otra idea preconcebida que poseen los alumnos está relacionada con las características que definen a todo ser vivo. Según ellos, nacer, crecer, reproducirse y morir (Caballer y Giménez, 1992). Lo que les dificulta la asociación de estas características con las funciones vitales que realizan, a veces incluso no llegándolas a asociar.

Otro problema que se detecta muy a menudo en la enseñanza, es el desconocimiento o baja comprensión de la organización celular, llegando a asignar caracteres celulares de animales a células vegetales (Rodríguez Palmero, 2000).

Una concepción errónea que poseen es la percepción del medio ambiente donde asocian al medio con un sistema “armonioso” en “equilibrio natural”, como si los animales pudiesen escoger el medio más apropiado donde vivir (Barrabín, 2000).

Por otra parte, los alumnos asocian la contaminación con conceptos como: basura, humo, suciedad y desechos; pero les cuesta relacionar este concepto con el ser humano, las personas y la humanidad, lo que demuestra que ellos no se perciben como importantes agentes de contaminación (Navarro y Garrido, 2006). A pesar de ser complicado para ellos darle importancia a un problema, que a priori no ven, hay estudios que demuestran que los alumnos de ESO están concienciados con la solidaridad medio ambiental y el cuidado del entorno que les rodea (Rodríguez, Batista y Vacas, 2002). Lo que nos facilita el trabajo de estos conceptos.

Además de las dificultades expresadas, también nos encontramos problemas detectados en la comunicación en el aula, por parte del docente y del alumno.

Por ejemplo, en este nivel el discurso del profesor en las clases de Ciencias es de vital importancia. Muchas veces el lenguaje del currículo utilizado es ajeno al alumno, el lenguaje de control en el aula y de identidad personal del profesor (Aleixandre y de Bustamante, 2003). Ellos no están familiarizados con muchos de los términos que utilizamos y nosotros los tratamos en clase, como si fueran comunes. Empezamos a darles un trato de adultos a los alumnos a todos los niveles y no podemos olvidar que están en un año de transición entre primaria y secundaria. Emplear el lenguaje del alumno, es un valioso instrumento que nos ayudará a orientar la construcción de conceptos hacia donde queramos dirigirlos (Llorens Molina et al, 1989). Nuestros alumnos, se mueven en un mundo de adultos, donde los términos les son familiares, aunque no conozcan su significado. Ser capaces de estar a su altura, nos permitirá ser cercanos a ellos, analizar su variabilidad semántica e ir siguiendo su evolución (Llorens Molina et al ,1989). También el seguimiento de la evolución del lenguaje nos permitirá diagnosticar las dificultades que el temario les presenta. A través de la argumentación y el razonamiento, nosotros podemos valorar el dominio y el aprendizaje de los alumnos sobre el tema, ya que, el diálogo argumentativo exterioriza el razonamiento argumentativo interno de los alumnos (Aleixandre & de Bustamante, 2003).

### **2.3. FUNDAMENTOS DIDÁCTICOS**

Trabajar bajo una metodología constructivista es darle un giro de 180° a la educación tradicional que se ha impartido en las escuelas. Esta metodología se caracteriza por trabajar, entre otras, por estas tres premisas: es de vital importancia el papel activo del alumno en el aula, la actividad del docente como guía del aprendizaje del alumnado y el trabajo cooperativo como método de trabajo en el aula.

El papel activo del alumno se basa en que sólo aprende el que actúa como parte activa e interesada de su aprendizaje. Para ello aporta sus conocimientos iniciales como punto de partida para construir los nuevos (Driver, 1987). En este proceso, el currículo sería el conjunto de experiencias que utilizan los alumnos para construir concepciones nuevas más cercanas a las concepciones científicas (Driver, 1987).

No se trata de engañar a los alumnos, ni de hacerles creer que el conocimiento se construye con facilidad. Se trata de mostrarles las situaciones que los científicos enfrentan cada día (Pérez y Martínez, 1987). Para ello abordarán problemas conocidos por los docentes que dirigen su trabajo, a través de un programa-guía de actividades (Pérez y Martínez, 1987). El profesor ejerce un papel fundamental llevando a cabo esta labor orientadora, ya que representa a la comunidad científica y es el único experto en el aula de la problemática abordada (Vilches y Gil, 2011).

El trabajo cooperativo resulta una estrategia imprescindible para una orientación constructivista del aprendizaje de las ciencias. Por ello, la actividad se centra en ayudarse los unos a los otros a construir el conocimiento y asegurarse de que cada miembro del grupo consigue la adquisición de conceptos (Guitert y Giménez, 2000). Para ello es fundamental que se lleve a cabo un intercambio de opiniones en los grupos, que fomente la elaboración de las nuevas ideas (Mercer, 1997). El trabajo en grupo favorece el aprendizaje significativo y la inmersión en la cultura científica, contribuye al buen clima y ayuda en la integración del alumnado. Por lo que constituye un instrumento clave para superar las dificultades que se puedan localizar en el aula a lo largo

del curso. Este modo de trabajo, favorece la adquisición de competencias en diferentes niveles educativos, por ejemplo la competencia social y cívica, la competencia lingüística, etc. (Solsona, 1999). Muy en especial, contribuye con la educación en valores, trabajando desde el aula la cooperación sobre la competitividad y los beneficios que les aporta a los alumnos (Vilches y Gil, 2011). Pero es cierto, que el tiempo es limitado y ha de aprovecharse lo mejor posible. Eso se logra con puestas en común ágiles tras la realización de cada actividad grupal. No se trata de que cada grupo presente sus resultados, uno tras otro, lo que supondría una pérdida de tiempo. Más bien, un grupo expondría los resultados y se les pediría al resto de grupos que maticen, completen o contrarresten la respuesta dada por sus compañeros. (Vilches y Gil, 2011).

La situación actual está caracterizada por la necesidad urgente de un nuevo cambio en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias. Esta preocupación que crece por día, cimentada en el fracaso de la escuela que no logra que los alumnos adquieran habilidades científicas, ha conducido a muchos educadores a cambiar su modo de actuar en el aula (Gil Pérez, 1986). Por ello, se trabajan varias estrategias desde el enfoque constructivista (cambio conceptual, CTS, resolución en torno a problemas, etc.) con la iniciativa de querer contrarrestar el fracaso escolar.

Este nuevo planteamiento del aprendizaje de las ciencias bajo un cambio conceptual y metodológico es una posible solución a la necesidad del cambio en la enseñanza/aprendizaje. Existen dos motivos fundamentales por los que se propone como solución, el primero por hacer posible la adquisición significativa de conocimientos y el segundo, por favorecer una actitud positiva hacia el aprendizaje (Gil Pérez, 1986). Esta estrategia implicaría un cambio en la metodología que los alumnos están acostumbrados a llevar a cabo para la adquisición de conocimientos (Del Pozo, 1999). La cuestión principal sería determinar cómo evolucionan las concepciones de los alumnos al conocer las nuevas (Posner et al., 1982)



El cambio conceptual consta de varios estados (etapas) que van siguiéndose según se va desarrollando la estrategia. Se partiría del estado 1, donde se conocerían las concepciones que poseen los alumnos sobre el tema. Posteriormente, se introduciría la concepción científica que sería almacenada en la memoria semántica del alumno (estado 2). Esta nueva concepción debe ser trabajada para que se asocie con elementos ya adquiridos por la memoria (estado 3). La falta de tiempo en el aula, hace que se abandone el proceso en este estado. Sólo algunos alumnos avanzarán por sí solos (estados 4 y 5), e incorporarán la concepción científica en su memoria y serán capaces de utilizarla en ámbitos de su vida diaria (De Posada, 2002).

El alumnado ha adquirido contenidos sobre ciencias a lo largo de su vida, en distintos ámbitos: en la interacción personal con el medio físico, con los amigos, en el colegio, viendo documentales o anuncios, interaccionando con el ordenador, etc. Dependiendo del tipo de conocimiento encontrado, se han de utilizar diferentes actividades de aprendizaje, adecuándolas a los alumnos para direccionar sus conocimientos hacia los que estén más acordes con los contenidos curriculares (Marín Martínez, 1999)

Por ello, se proponen ciertas técnicas útiles para la enseñanza de las Ciencias que pueden ser utilizadas en el aula, para abordar el aprendizaje de los conocimientos requeridos.

Una de ellas sería trabajar a través de imágenes realizadas por los propios alumnos. Hacer un dibujo requiere que el alumno utilice la imaginación o haga uso de modelos que haya adquirido. La imagen mental es una representación interna y el dibujo es la manifestación externa. Los alumnos plasman en el papel, lo que han considerado relevante de su percepción de la realidad (Palmero, 2003). La imagen es un tipo de modelo mental que muestra la visión del observador sobre algo concreto. Por lo tanto es una visión subjetiva del objeto (Moreira, 2000). La adquisición un modelo mental, ayuda a los alumnos en el estudio de los conceptos y en la adquisición de las competencias de manera permanente. Sería comparable con la capacidad que se tiene de andar

por casa a oscuras, por tener en la mente el modelo espacial de la casa (Moreira, 2000).

El uso de analogías, también es considerada una técnica que facilita el aprendizaje de las ciencias, si es bien usada. Una analogía se define como una relación de semejanza entre dos dominios, uno más familiar y otro menos conocido (Felipe, Gallarreta y Merino, 2005). Una analogía ayuda a los alumnos en la construcción de un conocimiento inicial asociándolo a algo familiar. Ese modelo nuevo servirá para efectuar el cambio hacia el nuevo conocimiento (Tim, 2004, citado por Felipe, Gallarreta y Merino, 2005). Las analogías y las metáforas son herramientas que ayudan en la asociación de nuevas ideas, por lo que las hace más reales o cercanas a la realidad del alumno (Posner y Col, 1982; citado por González y Moreno, 1998).

Sin duda, el trabajo práctico y, en particular, la actividad de laboratorio constituye una actividad propia de la enseñanza de las ciencias (Barberá y Valdés, 1996). Desde un punto de vista constructivista, las prácticas serían de gran ayuda durante la realización de la estrategia del cambio conceptual, ya que proporcionarían la oportunidad de trabajar en el laboratorio, lo que acercaría el trabajo científico a los alumnos, permitiéndoles tener una visión más natural del enfoque científico (Barberá y Valdés, 1996). Una práctica de laboratorio acorde al enfoque constructivista, debe aproximarse a una investigación, en la que se integran muchos otros aspectos esenciales de la actividad científica. Por ejemplo: presentar situaciones problemáticas adecuadas al nivel de los alumnos; favorecer la reflexión de los estudiantes; plantear la emisión de hipótesis como actividad central de la investigación científica; plantear el análisis detenido de los resultados; etc. (Gil Pérez y Valdés Castro, 1996). Por ello, es propuesta como una técnica de ayuda para el aprendizaje de las Ciencias.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Durante el transcurso de las prácticas pude detectar varios problemas en el desarrollo de la unidad didáctica. Los alumnos están acostumbrados al trabajo individual, a la lectura del texto y las posteriores actividades que se orientaban de forma que los alumnos reproducían una información ya proporcionada; estaban acostumbrados a alguna explicación acompañada de un vídeo de youtube y a recitar en los exámenes la información memorizada. Para ellos trabajar en grupos, realizar actividades de razonamiento, usar presentaciones, incluso atender una explicación de más de 5 minutos, fue un reto que la mayoría no fueron capaces de afrontar. Lo demostraron a la hora de realizar el examen. Poseían una inseguridad mayor que en el resto de exámenes llevados a cabo y no lo realizaron con la certeza y la agilidad de las veces anteriores. Cambiar el recitar por el razonar, les resultó muy complicado y difícil de llevar a cabo.

Como ya he mencionado en el apartado anterior, la situación actual se caracteriza por la necesidad de un nuevo método de enseñanza/aprendizaje de las ciencias. Existe una preocupación cada vez mayor por el fracaso de la escuela, ya que los alumnos no están adquiriendo las competencias científicas requeridas en el currículum, lo que ha conducido a muchos educadores al entrenamiento en el trabajo científico. Por ello, proponemos para nuestra unidad didáctica un enfoque constructivista, entendiendo que es de vital importancia, para este trabajo científico, el papel activo del alumno en su aprendizaje, para que pueda llevar a cabo él mismo, su construcción del conocimiento a través de la experiencias realizadas en el aula, que le acercarán al conocimiento científico requerido por el currículum. Por consiguiente, nuestro papel como docente es ser el guía de este aprendizaje. No se puede olvidar que los alumnos están construyendo su aprendizaje, pero aún no lo han adquirido, por lo que necesitan ayuda para seguir el camino correcto hacia la meta.

Un problema detectado en el aula fue la poca colaboración que existe entre los alumnos. Están tan acostumbrados al trabajo individual, empezando por la

distribución de las mesas en el aula, que prácticamente les estamos dando nociones egoístas sobre la vida. En la sociedad no vivimos solos, y en casa, en los futuros trabajos, incluso en el deporte que practiquen, los alumnos interactuarán con otras personas. Por ello, se propone el trabajo cooperativo como modo de trabajo en el aula. Con la utilización de este método se quiere fomentar el compañerismo, la ayuda mutua y el apoyo para sacar adelante las dificultades. A través de él, queremos motivar al alumnado, ya que para ellos es mucho más entretenido y agradecido el trabajo en grupo que solos. También nos permite a los docentes, atender mejor la diversidad del aula, ya que los propios alumnos se ayudan entre ellos, por lo que también existe un trabajo cooperativo entre los alumnos y el profesor, para atender las necesidades del alumnado.

Para desarrollar la unidad didáctica en el aula, se propone llevar a cabo la estrategia del cambio conceptual, partiendo de las ideas que poseen los alumnos sobre el tema que se va a estudiar y utilizándolas para adquirir los conocimientos requeridos por el currículum. Es una estrategia propuesta dentro del marco del constructivismo, con ella se hace partícipe al alumno de su propio aprendizaje, ya que el punto de partido es su propia concepción del tema. No consiste en desechar las ideas del alumnado e intentar restablecer unas nuevas. Sino, a través de las actividades propuestas, ir llevando a cabo la nueva construcción de las nuevas ideas y que ellos mismos vayan eliminando las anteriores, al comprobar que no eran las adecuadas o válidas.

Para llevar a cabo este cambio conceptual, se quiere utilizar varias técnicas. Por ejemplo, la utilización de imágenes realizadas por los propios alumnos. Como explicamos anteriormente, las representaciones son manifestaciones de como una persona percibe la realidad. Por ello, se pretende utilizarlas en esta unidad, como ayuda para el aprendizaje del alumno.

Otra técnica que se quiere llevar a cabo, es el uso de analogías. Para poder conseguir que el alumno comprenda que también es parte activa en la producción de contaminación y de los efectos que genera y que está en su

mano el poder contrarrestarlo. Se quiere acercar al alumno, conceptos abstractos, de los que ha oído hablar mucho pero no los siente cercanos.

Por último, se considera fundamental el trabajo práctico en la asignatura de Ciencias. Por lo que, se llevará a cabo una práctica de laboratorio en la que el alumno será evaluado y calificado. Se entiende que en esta construcción del conocimiento, en la que se quiere conseguir la cercanía del alumno con el trabajo y el conocimiento científico, la puesta en práctica en el laboratorio de los conocimientos adquiridos previamente, es una parte muy relevante en su aprendizaje.

Para seguir el trabajo diario de los alumnos y poder ir guiándoles en el aprendizaje, se va a hacer uso de una herramienta que nos permitirá ir corrigiéndoles y evaluándoles el trabajo llevado a cabo. Por ello, a través del portafolio (utilizando google drive), los alumnos irán entregando después de cada sesión un informe. Según lo realizado ese día en el aula podrá ser un dibujo, una reflexión, un esquema, un mapa conceptual, etc. Utilizamos esta herramienta por dos motivos. El primero, por la facilidad que nos otorga este portafolio de hacer el seguimiento diario al aprendizaje de cada alumno. Y segundo, por lo comentado en un apartado anterior acerca del lenguaje en el aula. Se ha estudiado que es un problema el discurso del profesor sobre todo a niveles tan bajos. Por mi parte, se llevará a cabo todos los esfuerzos por adaptar el vocabulario del docente al alumnado al que va a ser expuesto el temario. Pero para poder saber si el alumno ha comprendido lo explicado y está aprendiendo los conocimientos, se utilizará las explicaciones que ellos nos dan sobre los conocimientos, así también podremos detectar posibles dificultades no expuestas aún sobre la unidad impartida.

## **4. PROPUESTA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS APRENDIZAJES QUE SE PRETENDEN**

Acorde a la legislación que nos rige, basándonos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE 03/01/2015), en el que los seres vivos aparecen como núcleo del bloque 3 de contenidos “la biodiversidad en el planeta Tierra”, de la asignatura de Ciencias Naturales del primer ciclo de la ESO y teniendo en cuenta la didáctica de las ciencias, se pretende que durante el aprendizaje de la unidad los alumnos adquieran una serie de competencias claves que les permitirán alcanzar un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado, para poder ser respetuosos con los seres vivos que forman el planeta y el medio ambiente que les rodea.

Para poder trasladar las competencias a distintos contextos es necesario comprender cada una de ellas y vincularlas con las habilidades que la integran. Además, una adquisición eficaz e integración en el currículo, implica diseñar actividades que permitan que el alumnado a la vez que avanza en el aprendizaje, desarrolle varias competencias conjuntamente.

En esta unidad, el proceso enseñanza-aprendizaje incorpora para el desarrollo de la competencia científica tanto actividades como experiencias que desarrollen capacidades con las cuales los alumnos puedan comprender, profundizar y ser conscientes de la importancia del mundo que les rodea.

Las competencias clave que se desarrollan al abordar este tema son:

- Competencia en comunicación lingüística (CL): La utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita para la representación, interpretación científica y comprensión de los fenómenos de la realidad que se estudian, contribuye a conseguir esta competencia.
- Competencia digital (CD): Se pone en juego al tener que usar el ordenador, bien en clase o en casa, para realizar las tareas de búsqueda

de información a la hora de realizar trabajos de investigación e indagación.

- Competencia social y cívica (CSC): Se desarrolla mediante el trabajo de actitudes, destrezas y valores como son la objetividad en las apreciaciones, el rigor en los razonamientos y la capacidad de argumentar con coherencia los distintos sucesos relacionados con las fuerzas, de forma que esto les permita participar activamente en la toma de decisiones sociales para contribuir a resolver o mejorar la realidad desde la tolerancia y el respeto.
  
- Competencia de aprender a aprender (CAA): El propio diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, con su interactividad y realización autónoma, favorece y potencia el autoaprendizaje de los alumnos contribuyendo positivamente a la adquisición de esta competencia.
  
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEE): El conocimiento y la información adquiridos por los alumnos durante el aprendizaje, unido al proceso de autoaprendizaje, contribuyen positivamente a la consecución de esta competencia.

En la siguiente tabla (tabla 1) se presentan los elementos de la competencia científica que engloba esta unidad, así como su relación con las competencias claves mencionadas anteriormente.

**Unidad didáctica: El cuidado de nuestro entorno y los seres vivos que nos rodean.**

| <b>Conocimientos científicos</b>   | <b>Habilidades y destrezas</b>  | <b>Aprendizaje sobre la naturaleza de las ciencias</b>   | <b>Interacción con la realidad.<br/>Actitud, valores y participación en contextos.</b>  |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de biosfera y biodiversidad</li> <li>• Causas de la pérdida de la biodiversidad</li> <li>• Funciones vitales: nutrición, relación y reproducción</li> <li>• Célula: concepto, tipos, orgánulos y características</li> <li>• Teoría celular: concepto y características</li> <li>• Microscopio: partes y saber utilizarlo</li> <li>• Diferencias generales entre los reinos monera, protocista, hongos, plantas y animales</li> <li>• Reino monera: concepto, características y ejemplos</li> <li>• Reino protocista: concepto, tipos, características y ejemplos</li> <li>• Virus: concepto y características</li> <li>• Diferencias entre los reinos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer las actividades que provocan la extinción de especies y las acciones que provocan pérdida de biodiversidad, ofreciendo argumentos <b>(CAA)</b></li> <li>• Diferenciar células vegetales y animales al microscopio <b>(CAA)</b></li> <li>• Uso adecuado del microscopio para mejorar el entendimiento de la célula <b>(CAA)</b></li> <li>• Interpretar muestras al microscopio <b>(CAA)</b></li> <li>• Interpretar textos científicos con los aprendizajes adquiridos <b>(CL)</b></li> <li>• Seleccionar, sintetizar y presentar información argumentada sobre los conceptos tratados <b>(CD)</b></li> <li>• Construcción de su propio conocimiento haciendo uso de recursos Tic's <b>(CD)</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender la necesidad del uso del microscopio para la investigación de pequeños organismos <b>(CAA)</b></li> <li>• Comprende la utilidad del microscopio en el avance de la ciencia <b>(CSC)</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar dando su opinión de forma argumentada y respetar otras opiniones <b>(CSIEE)</b></li> <li>• Reconocer enfermedades producidas por virus o bacterias y como contrarrestarlas <b>(CSC)</b></li> <li>• Proponer actividades con las que cuidar el medio ambiente día a día <b>(CSIEE)</b></li> <li>• Entender que está en nosotros cuidar el medio ambiente <b>(CSC)</b></li> </ul> |

*Tabla1: Contenidos que conforman la competencia en ciencias y competencias claves abordadas en la unidad.*



Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE 03/01/2015), en el que los seres vivos aparecen como núcleo del bloque 3 de contenidos “la biodiversidad en el planeta Tierra”, se redactan una serie de contenidos para la unidad que se va a impartir. Esta unidad es de introducción al bloque donde se estudiarán todos los seres vivos. Por ello, es de vital importancia trabajar con los siguientes conceptos que aparecen en la Figura 1.

A través del estudio de estos requerimientos curriculares, se quiere conseguir la adquisición de los conceptos y competencias científicas expuestas en la tabla anterior (tabla 1).

Empezaremos con los factores que hacen posible la vida y el lugar en el que viven los seres vivos, la biosfera. A partir de ellos, nos centraremos en la importancia de cuidar la biosfera y como afectan nuestras acciones diarias: negativa o positivamente en su cuidado y protección.

Definiremos cuales son las funciones que llevan a cabo todos los seres vivos (nutrición, relación y reproducción) y cómo podemos identificarlos gracias a ellas. Pasaremos a estudiar la célula, como unidad básica que forma a todos los seres vivos, con sus características, como podemos observarlas, que tipo de organismos podemos encontrar según el tipo de célula que lo componga, etc.

A partir de aquí, empezaremos el estudio de los reinos, empezando por los más sencillos: reino monera (bacterias) y reino protocistas (algas y protozoos).

Los conceptos clave que se trabajan en la unidad se muestran en el siguiente mapa conceptual:

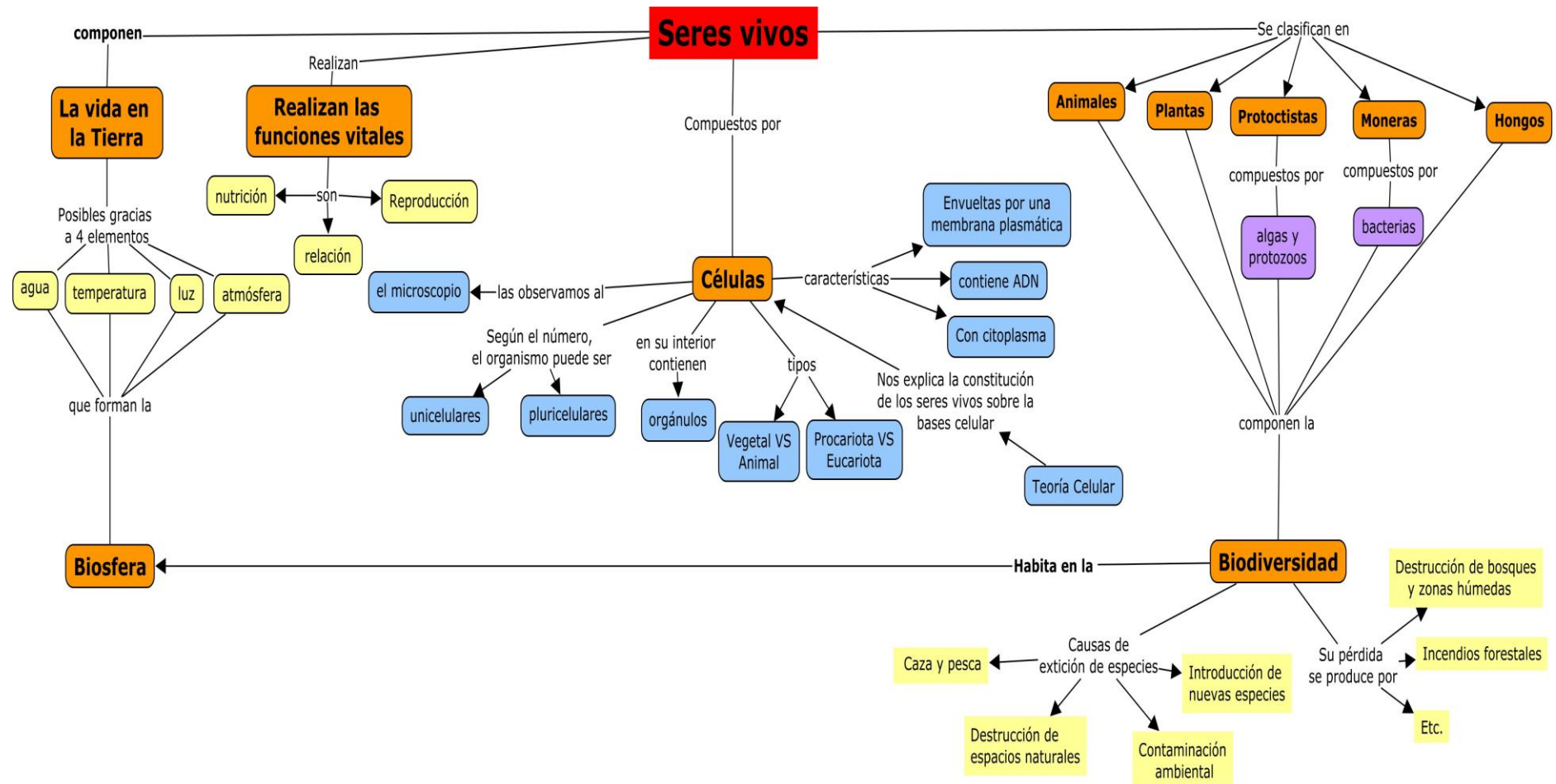


Figura 1: Contenidos conceptuales de la Unidad Didáctica

## **4.2. METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN**

En esta unidad vamos a utilizar el constructivismo como técnica de aprendizaje, llevando a cabo la estrategia del cambio conceptual. Para ello partimos de las ideas previas que traen los alumnos del tema, para hacerlas evolucionar hacia los modelos escolares aceptados. Por ello, uno de los aspectos claves será identificar y poner de manifiesto las ideas que ya poseían los alumnos.

Los alumnos serán parte activa de las actividades propuestas, para que puedan poner en práctica las habilidades y destrezas que queremos que adquieran. Para ello, el profesor debe actuar como ayudante de este aprendizaje, como parte activa desde la trastienda, siendo la ayuda que necesitan para enmendar los errores y el guía de los alumnos pero dejándoles libertad para decidir, aprender y equivocarse.

Para poder seguir de cerca el trabajo de los alumnos y ejercer de guía de su aprendizaje, se va a utilizar como herramienta de seguimiento y evaluación un portafolio digital (a través de google drive) donde los alumnos entregarán las actividades realizadas durante la sesión, el docente las corregirá y serán devueltas al propio alumno, para que las siga trabajando en casa, según su ritmo de aprendizaje.

Como herramienta de motivación para los alumnos y de ayuda a la atención a la diversidad, se desarrollará la unidad en el aula utilizando el trabajo cooperativo. Con él se quiere fomentar la integración del alumnado, la adquisición de competencias y el desarrollo de las habilidades sociales.

Teniendo en cuenta estos principios, se realizarán actividades que alberguen todas las características descritas y que respondan a la siguiente secuencia que caracteriza a la estrategia planteada del cambio conceptual:

- Actividades de iniciación: donde se estudian las ideas previas de los alumnos, les acerca a situaciones cotidianas relacionadas y con intención de interesarlos en el tema que van a estudiar.
- Actividades de reestructuración: para introducir los nuevos conceptos y adaptación de los que ya poseía el alumno.

- Actividades de aplicación : donde se recoge y aplica en otras áreas, todo lo aprendido
- Actividades de revisión: donde se recoge y sintetiza todo lo aprendido.

Todas las sesiones van a tener la siguiente estructura:

- ✓ Introducción: donde se recordará lo dado en la sesión anterior
- ✓ Desarrollo: donde se llevará a cabo lo propuesta para ese día.
- ✓ Conclusión: en los últimos 5-10 minutos, se hará una recapitulación de lo aprendido ese día.

Para llevar a cabo la unidad utilizaremos los siguientes recursos:

- Presentación digital: para las explicaciones llevadas a cabo por el profesor. Para ello necesitamos el ordenador del aula y el cañón proyector
- Papel blanco: para realizar el mural.
- Ordenadores para los alumnos (uno para cada dos) para los trabajos de búsqueda de información.
- Laboratorio con un microscopio para cada dos alumnos.

La unidad se desarrollará en un total de 17 sesiones, que se organizarán siguiendo una secuencia de actividades propuestas, con el esquema propuesto anteriormente, para conseguir el cambio conceptual.

A continuación, se expone la secuenciación de las actividades de la unidad didáctica (tabla 2).

| Fase (Sesión)                 | Cuestiones centrales   | Tareas planteadas  | Intenciones didácticas  |
|-------------------------------|--|--|---|
| Iniciación<br>(1ª)            | Actividades que perjudiquen al medio ambiente<br>¿Tiene células un oso? ¿Y una cebolla?                  | <u>Cuestionario de ideas previas</u> sobre las cuestiones centrales  | Explorar las concepciones previas de los alumnos y a la vez que ellos sean consciente de su opinión acerca de estos temas   |
| Reestructuración<br>(2ª)      | Factores que hacen posible la vida;<br>Concepto de biosfera y biodiversidad;<br>Beneficios e importancia | Elaboración de un <u>dibujo individual argumentativo</u> con los factores que hacen posible la vida.<br>Explicación de los conceptos biosfera y biodiversidad<br>Búsqueda en internet sobre los beneficios e importancia de la biodiversidad | Asociar los factores con su vida diaria. Ser conscientes que la vida es posible, gracias a ellos.<br>Conocer los conceptos: biosfera y biodiversidad.<br>Seleccionar información fiable de internet, para mejorar su comprensión de los nuevos conceptos introducidos.  |
| Reestructuración<br>(3ª y 4ª) | Causas de extinción de especies.<br>¿Cómo contribuimos nosotros a esta extinción?                        | <u>Mural “cómo cuidar el medio ambiente”</u><br><br><u>Discusión “le damos la vuelta a la tortilla....”</u>  | Reconocer las actividades que provocan la extinción de especies y las acciones que provocan pérdida de biodiversidad y ser capaz de proponer actividades que cuiden el medio ambiente.<br>Participar dando su opinión de forma argumentada y respetando las demás opiniones.<br>Favorecer el trabajo cooperativo.<br>Entender que está en nosotros cuidar el medio ambiente |
| Aplicación<br>(5ª)            | ¿Nuestras actividades son aisladas o repercuten sobre la medio ambiente?                                 | Juego de rol “Construyamos una carretera en el P.N. Doñana”  | Aplicar los conceptos aprendidos en un caso práctico.<br>El alumno debe participar dando su opinión de forma argumentada y respetar las opiniones de otros compañeros.  |
| Reestructuración<br>(6ª)      | ¿Qué tenemos en común todos los seres vivos: hongos, plantas, animales, bacterias?                       | Explicación de los conceptos: nutrición, relación y reproducción.<br>Puesta en común “¿Qué función vital observamos en esta foto?”   | Aprender los conceptos sobre las funciones vitales.<br>Favorecer el trabajar cooperativo.<br>El alumno debe participar dando su opinión de forma argumentada y respetar las opiniones de otros compañeros   |
| Reestructuración<br>(7ª y 8ª) | ¿Cuál es la unidad más pequeña con vida y qué lleva a cabo las 3 funciones vitales?                      | <u>Trabajo de investigación: la célula.</u>  | Aprender los conceptos relacionados con la célula.<br>Favorecer el trabajo cooperativo.<br>Seleccionar información fiable de internet, sintetizar y presentar información argumentada sobre la célula.<br>Capacidad de exponer utilizando un vocabulario adecuado.<br>Utilizar programas informáticos para la elaboración de la presentación.                               |

|                           |   |  |  |
|---------------------------|---|--|--|
| Aplicación<br>(9º)        | ¿Son diferentes las células de los árboles de las nuestras?   | <u>Visualización al microscopio</u> de la epidermis de cebolla y células de saliva.  | Favorecer el trabajo cooperativo.<br>Diferenciar células vegetales y animales al microscopio.<br>Interpretar muestras al microscopio.<br>Recapacitar sobre la necesidad del uso del microscopio para la investigación de pequeños organismos.<br>Comprender su utilidad en la investigación. |
| Revisión<br>(10º)         | ¿Cuáles son las diferencias más básicas entre una planta y un animal?   | Realizar un <u>esquema con dibujos</u> .   | Recapitular lo aprendido hasta ahora, relacionando todos los conceptos que se han estudiado sobre la célula.   |
| Reestructuración<br>(11ª) | ¿Vemos a todos los seres vivos?   | <u>Completar campos sobre los diferentes reinos.</u> (anexo 3)<br><u>Trabajo sobre el reino monera.</u>                          | Aprender las grandes diferencias entre los reinos y los conceptos sobre el reino monera.<br>Seleccionar información fiable de internet, sintetizar y presentar información argumentada.  |
| Reestructuración<br>(12ª) | ¿Sólo hacen la fotosíntesis las plantas?  | Explicación sobre el reino protista, acompañado de vídeos.<br>Resumen “¿Por qué es importante este reino?”                       | Aprender los conceptos del reino protistas<br>Ser capaces de seleccionar, sintetizar y presentar información argumentada   |
| Reestructuración<br>(13ª) | ¿Todas las enfermedades son producidas por bacterias?   | Explicación sobre los virus.<br><u>Trabajo sobre la diferencia entre virus y bacterias.</u>                                      | Aprender los conceptos sobre virus.<br>Favorecer el trabajo cooperativo<br>Ser capaces de seleccionar, sintetizar y presentar información argumentada<br>Reconocer enfermedades producidas por virus o bacterias   |
| Aplicación<br>(14ª)       | ¿Quiénes son los mayores productores de oxígeno del planeta? ¿Cuáles son las formas de desplazamiento de los protozoos? | <u>1, 2, 3 Responde otra vez.</u>  | Aplicar los conceptos aprendidos hasta ahora<br>Comprobar el grado de éxito del proceso de aprendizaje   |
| Revisión<br>(15º)         | ¿Cómo afecta la temperatura a la biosfera? ¿Qué seres vivos la componen? ¿De qué están formados?                        | Elaborar un <u>mapa conceptual con dibujos.</u><br><u>Cuestionario de ideas previas de inicio,</u> pero redactadas de otro modo. | Recapitular todo lo aprendido hasta ahora, relacionando todos los conceptos.<br>Comprobar si se ha llevado a cabo el cambio conceptual<br>Ser consciente de la nueva opinión adquirida sobre el tema   |
| Revisión<br>(16º)         |   | Examen   | Recapitular todo lo aprendido.<br>Ser capaz de razonar, completar, dibujar o unir los conceptos trabajos durante la unidad.<br>Calificar la adquisición de conceptos por parte del alumno.   |
| Revisión<br>(17º)         | Actividades que perjudiquen al medio ambiente<br>¿Tiene células un oso? ¿Y una cebolla?                                 | <u>Revisión del examen</u>   | Revisar los errores detectados de forma general e individual, realización del cuestionario de evaluación de la unidad.   |

Tabla2: Temporalización de la unidad didáctica.

Tras la exposición de la temporalización, se explicarán detenidamente algunas de las actividades.

#### Sesión 1º: Cuestionario de ideas previas.

Se realizará un cuestionario inicial (anexo 1) que abarque con sus preguntas los conceptos principales que se van a tratar durante el desarrollo de la unidad didáctica.

Con él queremos conseguir ver el punto de partida de nuestros alumnos, que ellos sean conscientes de lo que saben, o no saben o creen saber sobre el tema.

Se realizará individualmente, irá con su nombre y apellidos, para luego poder ser comparado con el cuestionario final sobre la unidad, y no llevará una nota calificativa, ya que es meramente informativo para el docente y el alumno.

A través de las ideas detectadas en ellos, el docente enfocará las actividades de un modo u otro, para poder ayudar a los alumnos en su aprendizaje.

#### Sesión 3º y 4º: Mural “cómo cuidar el medio ambiente”

Se partirá de las causas de extinción de especies, un problema aparentemente lejano a todos los componentes del aula y en el que ninguno de nosotros participamos para fomentarlo.

Los alumnos se dividirán en grupos de 5, pudiendo así llevar a cabo la atención a la diversidad. Serán grupos heterogéneos compuestos por alumnos más aventajados y alumnos que necesitan ayuda, para que así entre todos se puedan ayudar.

Cada grupo elaborará una lista con las actividades que favorecen la extinción. Posteriormente, habrá una puesta en común entre todos. Se completará un mural, en el tablón del aula, donde se irán dibujando, escribiendo, relacionando, etc. todas las actividades que hayan comentado los alumnos durante la puesta en común. Una vez, elaborado este mural, se le dará la vuelta, llevando a cabo la analogía “le damos la vuelta a la tortilla.....” y

se tendrán que proponer actividades que puedan llevar ellos a cabo diariamente y ayuden a la conservación del medio ambiente. Se le propondrá realizar esta búsqueda de soluciones por parejas en casa y se expondrán y comentarán en clase al día siguiente, donde se terminará de completar el mural realizado el día anterior.

Es muy importante el papel del docente, que irá guiando la puesta en común para aterrizar las generalidades que se comentan. Es muy importante hacerles ver, que ellos también contaminan a diario y que pueden realizar actividades que realmente cuiden al medio ambiente: apagar la luz, controlar la cantidad de agua que gastan, ir en bici o andando, etc. La misión del docente es ayudarlos a concretizar los problemas globales en situaciones diarias y cotidianas, para que así ellos vean la importancia de actuar y cuidar el medio que les rodea.

#### Sesión 7º: Visualización al microscopio.

En el laboratorio del centro, los alumnos se pondrán por parejas para realizar esta práctica. Los alumnos serán repartidos por el profesor, que decidirá que alumno puede ayudar a otro, para así poder llevar a cabo la atención a la diversidad.

Se les entregará un guión con preguntas (anexo 2) para que ellos vayan deduciendo como realizar la práctica. La idea principal es que la lleven a cabo, con un poco de ayuda (el guión), pero que sean ellos los que tengan la iniciativa para ir investigando y descubriendo por ellos mismos. Tendrán que poner en práctica los conocimientos adquiridos en clases anteriores.

El papel del docente será estar cuidando el orden dentro del laboratorio, ayudando a los más rezagados y guiando a los más perdidos.

#### Sesión 14º: 1, 2, 3 responde otra vez.

Los alumnos se dividirán en grupos de 5, pudiendo así llevar a cabo la atención a la diversidad. Serán grupos heterogéneos compuestos por alumnos



más aventajados y alumnos que necesitan ayuda, para que así entre todos se puedan ayudar.

El profesor les proporcionará unas preguntas sobre los conceptos trabajaos en el aula durante la unidad didáctica. Podrán utilizar los recursos que tengan responder a las preguntas que no sepan: libro de texto, artículos científicos, vídeos de youtube (expuestos durante la sesión por el profesor), etc.

Se quiere conseguir, que apliquen lo que han aprendido de la unidad y aprendan a sacarle provecho a los recursos que tienen a su alrededor. Los alumnos tienen que investigar, descubrir y buscar soluciones entre todos los componentes del grupo para resolver los problemas que se les presenten. De este modo, vamos favoreciendo el trabajo cooperativo entre ellos.

Las preguntas serán devueltas al profesor, a través del portafolio digital, con el nombre de todos los integrantes del grupo, los cuales tendrán acceso a las correcciones realizadas por el docente.

#### **4.3. EVALUACIÓN**

Acorde con el modelo constructivista que hemos llevado en la metodología, también vamos a adaptar la evaluación al proceso llevado a cabo. Por ello, ese evaluará a los alumnos, al profesor y a la unidad impartida.

La evaluación de los alumnos favorecerá la reflexión y la toma de consciencia de lo aprendido y de la necesidad de modificar sus planteamientos iniciales. Se llevará a cabo un seguimiento y evaluación de la participación y de las actividades que fueron realizando los estudiantes.

En definitiva, los instrumentos de evaluación empleados serán:

- La **observación** en el aula a través de los registros del profesor.
- El **portafolio digital** (a través de google drive) con el registro de todas las actividades realizadas por los alumnos.
- El **examen final**.

Los alumnos irán realizando las actividades y entregándolas a través del portafolio digital, donde serán corregidas y devueltas. Este instrumento nos permitirá hacer un seguimiento del trabajo de los alumnos, de los aprendizajes que vayan adquiriendo y del cambio conceptual que se vaya produciendo. Se quiere conseguir el trabajo constante y activo por parte del alumno. Para fomentar este trabajo y motivar a los alumnos a realizar el trabajo a diario, se les irá evaluando las actividades. Para ello, les iremos poniendo una nota inicial que irá cambiando según vayan mejorando y corrigiendo los errores. Utilizaremos esta técnica como motivación al alumnado. Al final de la unidad, estas calificaciones se tendrán en cuenta para la nota final que irá asociada al portafolio.

Con la observación del profesor, se quiere llevar a cabo la evaluación de las competencias que se ponen de manifiesto con el trabajo en el aula. Se llevará a cabo durante las sesiones, en los trabajos realizados en parejas o por grupos.

Sabiendo lo subjetivo que puede llegar a ser, evaluar y calificar un trabajo, un procedimiento o una actitud, nos vamos a apoyar en una rúbrica, que la observación lleva asociada una evaluación y posterior calificación lo más objetiva posible.

Y con el examen final se calificará la adquisición de conocimientos por parte del alumno. Constará de preguntas de varios tipos: razonar, prácticas, dibujar, resolución de problemas, preguntas de diferente nivel de dificultad, etc. Habrá dos tipos de exámenes, acordes cada uno al nivel del alumnado. Los alumnos con necesidades especiales realizarán un examen adaptado a su nivel de desarrollo cognitivo. Una vez corregidos los exámenes, habrá una sesión de revisión.

En la tabla 3 quedan recogidos los estándares evaluables asignados al instrumento con el que se van a evaluar:

| Estándares de aprendizajes evaluables   | Competencia   | Instrumento de evaluación          |
|---|---|------------------------------------|
| Es capaz de reconocer los factores que hacen posible la vida  | C. Científica   | Portafolio digital<br>Examen       |
| Reconoce las funciones vitales y las asocia a los seres vivos.  |   |                                    |
| Diferencia las células animal y vegetal y es capaz de reconocerlas al microscopio.                      |   |                                    |
| Relaciona las características diferenciales de cada reino y los organismos que lo forman.               |   |                                    |
| Reconoce las características del reino monera y es capaz de diferenciarlo de los demás reinos.          |   |                                    |
| Reconoce las características del reino protistas y es capaz de diferenciarlo de los demás reinos.       |   |                                    |
| Reconoce y diferencia los virus y bacterias.  |   |                                    |
| Realiza adecuadamente el uso del microscopio y es capaz de interpretar muestras.                        |   |                                    |
| Interpreta textos y extrae de ellos la información necesaria y adecuada.                                | C. Científica   | Portafolios digital                |
| Expone frente a los compañeros de forma clara, sintetizada y argumentada.                               | C. Lingüística  | Observación                        |
| Propone actividades para cuidar el medio ambiente y entiende que es una labor de personal y diaria.     | C. Científica<br>C. Social y Cívica<br>C. Iniciativa y Espíritu Emprendedor | Portafolios digital<br>Observación |
| Comprende la importancia del microscopio en la investigación y su aportación al avance de las ciencias. |   |                                    |
| Entiende la importancia del uso del microscopio en el estudio de microorganismos.                       |   |                                    |
| Comprende y explica las diferentes enfermedades producidas virus o bacterias.                           |   |                                    |
| Es capaz de exponer su opinión de forma argumentada y de respetar la opinión de sus compañeros.         |   |                                    |
| Presenta información argumentada tras la búsqueda en internet.  | C. Digital  | Observación                        |
| Expone utilizando los recursos TIC's que ofrece el centro y haciendo uso de programas informáticos.     |   | Portafolio digital                 |

Tabla3: Estándares de aprendizajes evaluables.

Los instrumentos empleados en la evaluación, serán posteriormente los que nos proporcionen la calificación de la unidad didáctica para cada uno de los alumnos. Por ello, la observación constará del 10% de la nota final, las actividades recogidas en el portafolio constarán del 50% de la nota y el examen final, el 40%.

Cómo ya hemos mencionado anteriormente, para que el docente realice la calificación lo más objetivamente posible, hará uso de las rúbricas. A continuación, se podrán ver algunas de las utilizadas en el aula durante el curso y una específica de esta unidad didáctica:

✓ Rúbrica utilizada para la observación en el aula:

|                                     | 1= poco | 2= medio | 3= bastante |
|-------------------------------------|---------|----------|-------------|
| Participa en el debate              |         |          |             |
| Defiende sus ideas                  |         |          |             |
| Respeto las ideas de los compañeros |         |          |             |
| Argumenta su punto de vista         |         |          |             |
| Participación activa                |         |          |             |
| Trabajo en grupo                    |         |          |             |

*Tabla 4: Rúbrica para la observación en el aula.*

✓ Rúbrica para el portafolio digital:

|                               | 1= poco | 2= medio | 3= bastante |
|-------------------------------|---------|----------|-------------|
| Información adecuada y fiable |         |          |             |
| Redacción adecuada            |         |          |             |
| Capacidad de síntesis         |         |          |             |
| Elaboración de dibujos        |         |          |             |
| Trabajo en casa               |         |          |             |

*Tabla 5: Rúbrica para el portafolio digital.*

✓ Rúbrica específica para el trabajo sobre el reino monera:

|                        | 0=no<br>mencionado | 1= mencionado,<br>pero no explicado | 2= mencionado<br>y poco<br>explicado | 3= completo |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Quienes lo<br>componen |                    | -                                   | -                                    |             |
| Características        |                    |                                     |                                      |             |
| Donde viven            |                    |                                     |                                      |             |
| Formas                 |                    |                                     |                                      |             |
| Aplicaciones           |                    |                                     |                                      |             |
| Enfermedades           |                    |                                     |                                      |             |
| Medicinas              |                    |                                     |                                      |             |

*Tabla 6: Rúbrica específica para el trabajo sobre el reino monera.*

Para la evaluación de la unidad didáctica se realizará un cuestionario anónimo, por parte de los alumnos y del docente donde se recogerá información acerca del proceso de aprendizaje, el nivel de las actividades, motivación y las dificultades en el aprendizaje detectadas por el alumnado. También será importante para esta evaluación, las anotaciones recogidas por el docente en su diario particular de clase.

#### **4.4. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**

Basándonos en la normativa legal Orden de 25 de Julio de 2008, por la que se regula la atención a la diversidad del alumnado que cursa la educación básica, se consideran como elementos fundamentales los siguientes:

- El proceso de detección e identificación de necesidades, que es iniciado por el profesor/a tutor/a.

- La valoración psicopedagógica, que debe tener un carácter funcional, consistiendo en la identificación de las necesidades específicas en términos educativos y referidos al currículum escolar.
- El currículum escolar, que es el referente básico para la identificación y valoración de necesidades educativas especiales.
- El proceso de elaboración de adaptaciones curriculares individuales, donde se describe y justifica la respuesta educativa.

El objetivo principal consiste en dar a cada alumno la atención que requiere en función de sus características personales, previo análisis de la situación de cada cual, detectando si existen necesidades educativas especiales.

Hay unos criterios de principio que deben seguirse para la atención a la diversidad de los alumnos:

- Adecuar nuestra respuesta educativa al alumnado a través de una mayor personalización del proceso de enseñanza, adaptándolo al alumno concreto.
- Crear cauces que prevengan los problemas de aprendizaje.
- Buscar vías complementarias para ayudar al alumno en la consecución de las capacidades de los objetivos generales de la etapa.
- Favorecer y fomentar en el profesorado mecanismos de atención personalizada a los alumnos y de coordinación con los demás profesionales.
- El criterio funcional primero es el de distribución de funciones, atendiendo a la normativa vigente y al mejor proceder hacia el alumno.

## **5. Conclusiones**

Tras la impartición de la unidad de Los Seres Vivos en el aula de 1º de ESO, se detectaron varios problemas. Los alumnos están acostumbrados al trabajo individualista y les cuesta bastante ayudarse entre ellos a resolver problemas. La técnica usada en el aula se basaba en la lectura del libro y la reproducción del texto como respuesta a las preguntas realizadas. También observé que, los alumnos eran incapaces de atender a una explicación durante más de cinco minutos y les costaba leer y entender textos fuera del libro utilizado en la asignatura.

A través de esta unidad, se ha querido proponer una metodología que ayudase a contrarrestar los problemas detectados. Por eso, con la impartición de esta unidad se fomenta el trabajo del alumnado en la clase, el cambio del papel del alumno respecto a su aprendizaje, el acercamiento de los alumnos a la cultura científica y la ayuda a adquirir los conocimientos propuestos por el currículum para esta unidad didáctica. Con estos cambios, se ha querido conseguir que el alumno sea parte activa en su aprendizaje y sea capaz de realizar el examen sin ninguna dificultad, pudiendo poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante las sesiones y su trabajo personal.

Aun siendo una mejora de la unidad inicial, habría que proponer ciertos aspectos a estudiar en un futuro, que podrían dar lugar a cambios en la impartición de esta unidad. Se propone hacer un seguimiento de la estrategia, para verificar que realmente ayuda a los alumnos a adquirir los conocimientos. Los cuestionarios iniciales y finales, donde se valorará la adquisición de conceptos por parte del alumno alumnos, se podrían utilizar como datos para la investigación propuesta.

Se propone también, una mayor utilización de textos científicos, con la iniciativa de ayudar a los alumnos a leerlos y comprenderlos. Se podría realizar una salida de campo, una vez impartidas todas las unidades relacionadas con los seres vivos, donde los alumnos puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula. Y por último, se podría proponer que los propios alumnos

evaluaran el trabajo de sus compañeros, pero para eso habría que ir inculcando en los adolescentes, una cultura de compañerismo y de ayuda mutua, para que la valoración que llevasen a cabo fuese lo más objetiva posible.

Como docente, durante las prácticas detecté varias carencias que necesitarán un refuerzo de aprendizaje, en un futuro próximo. La adaptación del vocabulario a los niveles más bajo, sobre todo en 1º de ESO, ha sido un reto que no he sido capaz de superar en todas las sesiones. Al igual que la motivación de los alumnos en estos niveles. Me propondría la realización de cursos que fomenten actividades motivadoras, participativas y de trabajo cooperativo con el alumnado, que me ayudasen a transmitir y ayudar a los alumnos de estos niveles en su aprendizaje.

También he comprobado lo difícil que me resulta llevar la teoría a la práctica. A pesar de haber trabajado las estrategias en el aula, no es igual explicar a los compañeros del máster que a los alumnos que no conocen los conocimientos que les quieres enseñar. Una solución sería, realizar cursos donde aprender sobre las estrategias utilizadas en aula, donde pueda ver como otros docentes la han llevado a cabo y yo pueda adquirir ideas que pueda utilizar en un futuro.

Para concluir, agradecer a mis tutoras del máster y de las prácticas, la ayuda prestada durante mi formación. Sin ellas, este Trabajo Fin de Máster no podría haber sido redactado, propuesto ni expuesto ante el tribunal. Mis más sinceros agradecimientos, a Natalia Jiménez y a Estefanía Bustillo, por su colaboración durante el período de prácticas y la redacción del trabajo.



## 6. Bibliografía

- Aleixandre, M. P. J., y de Bustamante, J. D. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de Ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21 (3), 359-370.
- Barberà, O., y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 365-379.
- De Posada, J. M. (2002). Memoria, cambio conceptual y aprendizaje de las ciencias. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(2), 92-113.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 109-120.
- Felipe, A., Gallarreta, S. C., y Merino, G. (2005). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias: Ejemplos en biología del desarrollo. *Revista iberoamericana de educación*, 37(6), 2.
- Gil Pérez, D. (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 111-121
- Gil Pérez, D., y Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), 155-163.
- González, B. M., y Moreno, T. (1998). Las analogías en la enseñanza de las Ciencias. *La Docencia de las Ciencias Experimentales en la Enseñanza Secundaria*, 204-206.
- Guitert, M., y Giménez, F. (2000). Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. *Aprender en la virtualidad*, 113-134.

Lanfranconi, M. (2001). Historia de la Microscopía. *Introducción a la Biología. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales.*

Leadbeater, B. S., & Green, J. C. (Eds.). (2002). *Flagellates: Unity, Diversity and Evolution*. CRC Press.

Llorens Molina, J. A., De Jaime, M. C., y Llopis, R. (1989). La función del lenguaje en un enfoque constructivista del aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 111-119.

Manuel Barrabín, J. D., y Grau Sánchez, R. (1996). Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 3(7), 53-63.

Marín Martínez, N. (1999). Delimitando el campo de aplicación del cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 079-92.

Mejías Pacheco, M., Molist García, P. y Pombal Diego, M.A. (2008). *Atlas de histología vegetal y animal*. Universidad de Vigo. Facultad de Biología. Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud

Disponible en: <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>

Mercer, N. (1997). *La construcción, guiada del conocimiento*. Barcelona: Piados, Col. Temas de Educación, cap. 3.

Moreira, M. A. (2000). Modelos Mentales. En Actas de la I Escuela de Verano en Enseñanza de las Ciencias, Universidad de Burgos, Burgos, España; UFRGS, Porto Alegre, 297-345.

Navarro, R. E., y Garrido, M. D. S. R. (2006). Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(1), 52-70.

Palmero, M. L. R. (2003). La célula vista por el alumnado. *Ciência & Educação*, 9(2), 229-246.

Palmero, M. L. R. (2000). Bibliographical review on the teaching of Biology and research on the study of the cell. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 237-263.

Pérez, D. G., y Martínez, J. (1987). Los programas-guía de actividades: Una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, (3), 3-12.

Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 413-520.

Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1997). Cambio conceptual en química. Memoria de investigación (no publicada). Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid.

Rodríguez, N. C., Batista, L. M., y Vacas, E. M. C. (2002). Competencias argumentativas sobre el medio ambiente en primaria y secundaria: implicaciones para la Educación Ambiental. *Medio ambiente y comportamiento humano: Revista Internacional de Psicología Ambiental*, 3(2), 167-186.

Sánchez, J. J. O. (2014). La microscopía aplicada a la Botánica. *Kuxulkab'*, 18(34), 21-28.

Solsona, N. (1999). "El aprendizaje cooperativo: una estrategia para la comunicación" en *Aula de Innovación Educativa*, 80, 65-67.

Shayer, M., y Adey, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid, Ediciones Madrid.

Vilches, A., y Gil, D. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia imprescindible pero aún infrautilizada. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 69, 73-79.

## 7. Anexos.

### Anexo1.

#### **Cuestionario de ideas previas.**

1. Dibuja las actividades que perjudican el medio ambiente.
2. ¿Tiene células un oso? ¿Y una cebolla? Dibuja una célula y sus partes más importantes.
3. Qué se lleva a cabo en cada uno de las siguientes fotografías: nutrición, relación o reproducción.



4. ¿Los virus son seres vivos?
5. ¿Las bacterias y los virus pertenecen al mismo reino?
6. ¿Hay bacterias beneficiosas?
7. ¿Con qué reino relacionarías a las algas?

## Anexo 2

### **Práctica microscopio**

Nombre:

Apellidos:

1. Utilizando tu libro, localiza las partes del microscopio. Dibújalas y ponles el nombre.
2. Utilizando el bastoncillo que te damos, consigue células animales para ver en el microscopio.  
Pista: recuerda las series de policías que hacen para encontrar el ADN.
3. Utiliza la cebolla, para visualizar células vegetales. Recuerda que deben ser cortes muy finos para que la luz del microscopio pueda pasar a través de ellos y puedan verse.
4. Utiliza el portaobjetos, pon las células animales y añade una gotita de colorante. Cúbrela con el cubreobjetos y déjala secar.
5. Sigue el mismo procedimiento pero con las células vegetales.
6. ¿Qué colorante has utilizado para la visualización?
7. Pon las preparaciones en el microscopio y utiliza los tornillos para enfocar.  
Ve desde el objetivo de menos aumentos hasta el de más aumentos.
  - ¿Cuál es el objetivo de menos aumentos?
  - ¿Y el de más?
8. Dibuja lo que hayas visto en cada una de las preparaciones
9. Razona y explica la siguiente afirmación: “El descubrimiento de la célula va, indudablemente ligado a la fabricación del microscopio”.

Anexo 3: Tabla sobre los reinos.

|                             | <b>Monera</b> | <b>Protocista</b> | <b>Hongos</b> | <b>Planta</b> | <b>Animal</b> |
|-----------------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Nutrición</b>            |               |                   |               |               |               |
| <b>Organización celular</b> |               |                   |               |               |               |
| <b>Tipo de célula</b>       |               |                   |               |               |               |
| <b>Pared celular</b>        |               |                   |               |               |               |
| <b>Quién lo componen</b>    |               |                   |               |               |               |
| <b>Dónde encontrarlos</b>   |               |                   |               |               |               |
| <b>Dibujo</b>               |               |                   |               |               |               |